

ÉRTEKEZÉSEK  
A TERMÉSZETTUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL.  
KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA.

~ ~ ~ ~ ~  
A III. OSZTÁLY RENDELETÉBŐL

SZERKESZTI  
SZABÓ JÓZSEF  
OSZTÁLYTITKÁR.

---

XI. KÖTET. V. SZÁM. 1881.

---

UJABB TANULMÁNYOK  
A  
KÁMFORCSOPORT  
KÖRÉBŐL.

BALLÓ MÁTYÁS

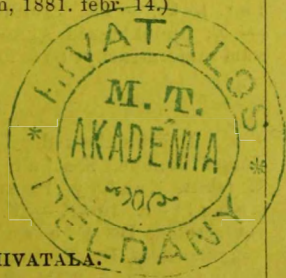
L. TAGTÓL.

(Előadta mint székfoglalót a III. osztály ülésén, 1881. febr. 14.)

— 3 — Ára 10 kr. — 3 —

BUDAPEST, 1881.

A M. TUD. AKADÉMIA KÖNYVKIADÓ-HIVATALA.  
(Az Akadémia épületében.)



# É R T E K E Z É S E K

a természettudományok köréből.

**Első kötet. 1867–1870.**

**Második kötet. 1870–1871.**

**Harmadik kötet. 1872.**

I. A kapaszzkodó hajózásról. K e n e s s e y. 20 kr. II. Emlékezés Neilreich Ágostról. H a z s l i n s z k y 10 kr. III. Frivaldszky Imre életrajza. N e n d t v i c h. 20 kr. IV. Adat a szaruhártya gyurmájába lerakodott festanyag ismertetéséhez. H i r s c h l e r. 20 kr. V. Közlemények a m. k. egyetem vegytani intézetéből. Dr. Fleischer és Dr. Steiner részéről. Előterjeszti T h a n. 20 kr. — VI. Közleményei a m. k. egyetem vegytani intézetéből, saját maga, valamint Dr. Lengyel és Dr. Rohrbach részéről. Előterjeszti T h a n. 10 kr. — VII. Emlékezés Flór Ferencz felett. Dr. Póor. 10 kr. — VIII. Az ásványok olvadásának meghatározása új módja. S z a b ó. 16 kr. — IX. A gombok jelleme. H a z s l i n s z k y. 10 kr. — X. Adatok a zsirfelszívódáshoz. T h a n h o f f e r. 60 kr. — XI. Adatok a madárszem fésűjének szerkezetéhez és fejlődéséhez. M i h á l k o v i c s. 25 kr. — XII. A vese vérkeringési viszonyairól. H ö g y e s. 50 kr. — XIII. Rhizidium Englenae Alex. Braun. Adalék a Chytridium félék ismeretéhez. Dr. E n t z. 30 kr. — XIV. Vizsgálatok az emlősök fülszigájáról. Dr. K l u g. 40 kr. — XV. A pesti egyetem ásványtárában levő földpátok jegecsorozatai. A b t. 60 kr.

**Negyedik kötet. 1873.**

I. A magyar gombászat fejlődéséről és jelen állapotáról. K a l c h b r e n n e r. 25 kr. — II. Az Aethyloxalátnak hatásáról a Naphtylaminra. B a l l ó. 10 kr. — III. A salvinia natans spóráinak kifejlődéséről. J u r á n y i 20 kr. — IV. Hyrtl Corrosio-anatomiája. L e n h o s s e k. 10 kr. — V. Egy új módszer a földpátok meghatározására kőzetekben. S z a b ó. 80 kr. — VI. A beocsini márga földtani kora. H a n t k e n. 10 kr.

**Ötödik kötet. 1874.**

I. Emlékezésed Kovács Gyula fölött. G ö n c z y. 10 kr. — II. Magyarországnak téhelyröpiinek futonczfélei. F r i v a l d s z k y. 40 kr. — III. Beryllium és aluminium kettős sók. W e l k o v. 10 kr. — IV. Jelentés a Capronamid előállításának egy módjáról. F a b i n y i 10 kr. — V. Időjárási viszonyok Magyarországon 1871. évben; különös tekintettel a hőmérsékre és csapadéokra. 7 táblával. S c h e n z l. 50 kr. — VI. A Nummulitok rétegzeti (stratigraphiai) jelentősége a délnyugati középmagyarországi hegység ó-harmadkori képződményeiben. H a n t k e n. 20 kr. — VII. A vízből való élet- és vagyonmentés és eszközei. K e n e s s e y. 20 kr. — Adatok a láthatártya-maradvány kórodai ismeretéhez. VIII. H i r s c h l e r. 15 kr. — IX. Tanulmány a régi zsidók orvostanáról. Dr. R ó z s a y. 25 kr. — X. Emlékezésed Agassiz Lajos k. tag fölött. M a r g ó. 15 kr. — XI. A rakováci sanidintrachyt (?) és földpátjainak vegyelemzése. K o c h. 10 kr.

**Hatodik kötet. 1875.**

I. Emlékezésed gr. Lázár Kálmán felett. X á n t u s. 10 kr. — II. Dornes József emléke. K a l c h b r e n n e r. 12 kr. — III. Emlékezésed Török János l. t. felett. É r k ö v y. 12 kr. — IV. A suly- és a hő állítólagos összefüggéséről. S c h u l l e r. 10 kr. — V. Vizsgálatok a kolozsvári m. k. tud. egyetem vegytan-intézetéből. Dr. F l e i s c h e r. 20 kr. — VI. A knyahinai meteorikó mennyileg vegyelemzése. Dr. T h a n. 10 kr. — VII. A színérzésről indirect látás mellett. Dr. K l u g. 30 kr. — VIII. Egy felszíni Hypogaeus. H a z s l i n s z k y. 10 kr. — IX. A margitszigeti hévforrás vegyi elemzése. T h a n. 10 kr. — X. Öt közlemény a m. k. Egyet. vegytani intézetéből. Előterjeszti T h a n. 20 kr. — XI. A kőzetek tanulmányozásának módszerei stb. Dr. K o c h 30 kr. — XII. Nyolcz közlemény a m. k. egyetem vegytani intézetéből. Előterjeszti T h a n. 30 kr.



UJABB TANULMÁNYOK  
A  
KÁMFORCSOPORT  
KÖRÉBŐL.

---

BALLÓ MÁTYÁS

L. TAGTÓL.

(Előadta mint székfoglalót a III. osztály ülésén, 1881. febr. 14.)

---

BUDAPEST, 1881.

A M. T. AKADÉMIA KÖNYVKIADÓ-HIVATALA.

(Az Akadémia épületében.)





## Ujabb tanulmányok a kámforesoport köréből.

A kámfor ama testek egyike, melyek, daczára annak hogy már régóta ismeretesek, s hogy a gyakorlatban sokoldalu alkalmazásban is részesültek — vegyi szempontból a legújabb időkig majdnem egészen ismeretlenek maradtak. Oka ennek az, hogy a kámfor a jobban tanulmányozott vegyületektől sok tekintetben elütő tulajdonságokat és ritkán simán lefolyó reakciókat mutat, hogy elméleti szempontból fontosabb derivátumai igen költséges testek, melyekhez nehezen lehet jutni. Azonfölül rokonsága a terpénfélékhez, — oly vegyületsoporthoz, mely az isomériák számának tekintetében, mondhatom, párja nélkül áll — már régóta felismertetett; ez a körülmény a vizsgálókra nem gyakorolt nagy vonzást. A kémikusok munkálkodása a szerves kémia terén mindinkább a mocsárgáz-, valamint a benzólszármazékokra szorítkozik; csak itt-ott akadunk tudósokra, kik a kámforesoporttal foglalkoztak és csak egyet ismernek, dr. Kachler urat Bécsben, ki e testsoportot körülbelül tizenöt esztendő óta, ritka és teljes elismerést érdemlő kitartással kutatásának kizárólagos tárgyává tette.

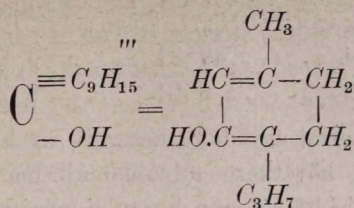
A kámfort illető első értekezésemben, melyet 1879. márcz. 17-kén terjesztettem elő a tek. Akadémiának, alkalmam volt ama nézeteket röviden megemlíteni, melyek a kámfor kémiai természetére vonatkozólag napfényre kerültek. Az első nézetet, mely szerint a kámfort, összetétele miatt, alkoholnak tekintették, nemsokára elejtették, mert kiderült, hogy az oxydálásánál keletkezett sav, a kámforsav, nem áll oly viszonyban hozzá, mint a többi savak a hozzájuk tartozó alkoholokhoz. A kámfor aldehynak is tartatott; e nézetet azonban nemsokára ugyanaz a sors érte, mint az előbbit. A Kekulé

által számára levezetett ketónszerű képlet sohasem részesült oly általános elismerésben, mint az ismeretes benzólképleté.

Kolbe, ki a másod- és harmadrendű alkoholok létre első ízben figyelmeztetett, a kámforra nem volt tekintettel, és az 1871. évben, Ladenburg tollából származó, az alkoholok összetételét tárgyaló cikkben, mely a Neues Handwörterbuch I-ső kötetében jelent meg, a 265. lapon a következő megjegyzést találom: »Wahrscheinlich sind der Borneocampher, der Menthampher und das Cholesterin auch zu den tertiären Alkoholen zu rechnen.« A közönséges kámfor összetételéről itt nincsen szó. Már pedig ez alkohol, a mire a fennemlített értekezésemben utalni volt szerencsém, oly kitűnő mérvben mutatja a harmadrendű alkoholok tulajdonságait, hogy e tekintetben alig lehet tovább kételkedni, s meglegeződéssel konstátálom, hogy értekezésemnek a külföldi lapokban való közlése óta, már egyes kémikusok hajlanak e nézetemhez. Így R. Schiff (Berichte d. deut. chem. Ges. in. Berlin, 1880. 1402.) az enyimhez hasonló oly képletet használ a kámfor számára, mely e vegyületet harmadrendű alkoholnak nyilvánítja. E tulajdonságok főleg a következők: a kámfor, más alkoholok módjára, vízelvonó testek behatása alatt felbomlik vízre és cymóra; kálium- és nátriummal alkoholátokat képez, melyek alkoholgyökök jodidjaival aetherifikálhatók; oxydáló szerekekkel több savat ad, melyek közül egy sem áll olyan viszonyban hozzá, mint pl. az eczetsav az aethylalkoholhoz stb.

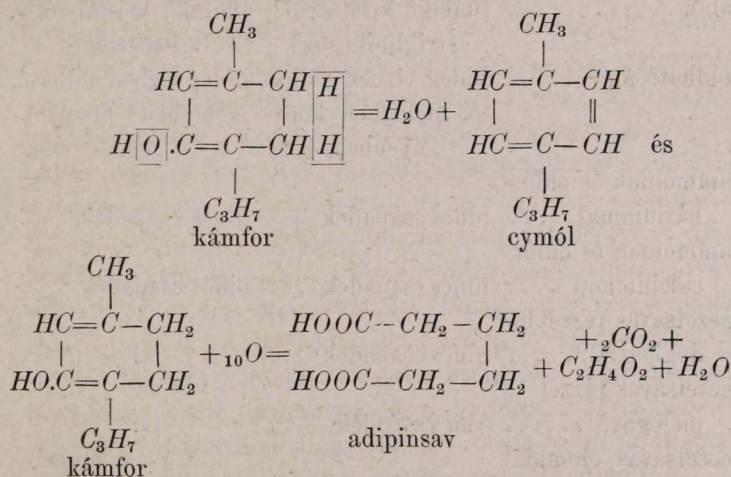
A kámfor kémiai jellegének felismerése azonban, szerkezeti képletének megállapítására, természetesen ki nem elégitő. A  $C_{10}H_{16}O$  képlet felette számos isomér vegyületnek összetételét fejezi ki. Oly reakciók, melyeknél a kámfor molekulája már megállapított képletekkel bíró vegyületekre esik szét, oly csekély számban ismeretesek, hogy szerkezeti képletének végleges megállapításáról mai nap még szó nem lehet. Ilyen reakciók közé tartozik csupán a kámfor szétbontása vízre és cymolra vízelvonó testek behatása alatt, valamint az adipinsavnak képződése a kámfor chrómsavval való oxydálásánál. A kámfor e bomlás tünetényeit, valamint a kémiai természetét részemről





képlettel véltem kifejezhetni, a nélkül azonban, hogy e képlettel mást akarnék, mint e vegyület *eddig ismeretes* tulajdonságait megmagyarázni.

E képlet segítségével a cymól-, valamint az adipinsavképződést a következő egyenletek magyarázzák:



### A kámfor oxydálásának termékeiről.

A fennebbiekből kitűnik az adipinsavnak általam észlelt képződésének jelentősége, theoretikus szempontból. Közlésem után (l. Ber. d. deut. chem. Ges. XII. 1597.) nemsokára (l. ugyanott XIII. 487.) megjelent J. Kachler úr nyilatkozata, mely szerint ő adipinsavamat az általa, a kámforból (annak salétromsavval való oxydálása által) nyert hydrooxykámforónsavnak,  $\text{C}_9\text{H}_{14}\text{O}_6$ , tartja.

A Kachler-féle hydrooxykámforónsavnak molekulája  $\frac{1}{3}$ -al nagyobb, mint az adipinsavé, s így az elemzésnek eredményei egyedül a kérdés eldöntésére ki nem elégítők. Ezt mutatják a következő számok:

	$C_9H_{14}O_6$ kíván:	$C_6H_{10}O_4$ kíván:	Találtatott:
C .....	49·54 .....	49·31 .....	49·50 .. 49·64
H .....	6·42 .....	6·84 .....	6·79 .. 6·72

Döntők e szerint egyedül a nevezett savaknak tulajdonságai, s ezeket a következő táblában állítom össze úgy, a mint a »hydrooxykámforónsavnak« tulajdonságai Kachler úr értekezésében (Ann. Chem. CXCI. 143.), és az adipinsavnak tulajdonságai, Arppe szerint, a Neues Handwörterbuch I. köt. 66. lapján le vannak írva.

	hydrooxykámforónsav:	adipinsav:
alak ..	tűalakú kristályok.	tűalakú kristályok v. (triklinikusok) lemezek.
oldhatóság .....	hideg vízben oldha- tó, melegben könny- nyebben,	hideg vízben oldható, melegben könnyeb- ben.
ammoniak és chlór- báriummal .....	nincs csapadék ..	nincs csapadék.
ammoniak és chlór- calciummal .....	nincs csapadék .....	nincs csapadék.
eczetsavas rézzel hi- degben .....	nincs csapadék ...	?
eczetsavas rézzel melegben .....	van csapadék. ...	?
eczetsavas ólommal (és $NH_3$ -mal?) ..	csapadék .. ... csapadék	} az ammó- niumsó ol- datában.
$AgNO_3$ (és $NH_3$ ?) ..	csapadék .. ... csapadék	
bazicitás .....	háromaljú .....	kétaljú
olvadáspont .....	164° .....	148°
a savas ammóniumsó olvadáspontja ...	178° .....	165°.

E táblából kitűnik, hogy a hydrooxykámforónsav és az adipinsav között csakis a szabad sav és savas ammóniumsónak olvadáspontjaiban, valamint a két sav bazicitásában merül fel különbség.

Az én savam olvadáspontját 148°C-nál találtam. Kachler úr azt állítja, miszerint meggyőződött, hogy savam alkoholikus anyalúg által volt tisztátalanítva, mely az olvadáspontot



16°-kal alászállította. Ennek alapján az eredetileg nyert, még birtokomban levő savnak maradékát, több ízben vízből jegeczítettem át és a teljesen színtelen krystályoknak olvadáspontját egy eredeti Kapeller-féle hőmérővel határoztam meg tiszta higany felszínén. Az eredmény azonos volt a régivel. Csak néha, midőn nagyobb krystályokat alkalmaztam, az olvadáspont néhány (2—3) fokkal magasabbnak mutatkozott; a megmerevedett sav újbóli olvasztásánál azonban ismét az eredetivel egyenlővé vált. Nincs kétség, hogy e csekély különbséget a krystály és a higany közt levő légréteg okozta.

Az olvadáspontot még más alkalommal nyert próbákon is 148°-nak találtam, s így állításomat, hogy a nyert sav az adipinsavval azonos, fel kell tartanom.

Arppe szerint a savas adipinsavas ammónium 130—150°-ra fölhevítve, felbomlik víz és ammóniak fejlődése közben; a maradék, vízből átjegeczedve, jegeczes testet képez, mely 165°-nál olvad. Itt nincsen mondva, hogy a só a 130 és 150° közti hőmérsékletnél megolvadt volna. Ezt föltételezni már a só felbontására használt, 20 fokú különbségre terjedő hőmérséklet sem engedi. Így helyesen vélem következtetni, midőn Arppe fenn idézett adatából a só olvadáspontjául ama hőmérsékletet tartom, melynél a só bontásánál keletkezett test olvad, tehát 165°-ot.

Kachler úr szerint a savas hydrooxykámforónsavas ammónium ( $C_9H_{13}(NH_4)O_6$ ) 178°-nál olvad. Miután azonban Kachler úr »hydrooxykámforónsavának« bazicitása nagyon kétes, e sőt egynemű vegyületnek nem tarthatom, hanem szabad savval kevert sónak.

Az általam nyert adipinsavnak savas ammóniumsója (mely akkép nyeretett, hogy a savnak felét ammóniakkal közömbösítettem, és a sav másik felét hozzáadva, az oldatot bepárologtam), 165—166°-nál olvad.

A hydrooxykámforónsav bazicitását illetve, kijelentem, hogy a Kachler úr által előállított sókból e sav háromaljúsa biztosan le nem vezethető. Ő a savas ammóniumsót előállította az által, hogy a sav harmadrészét ammóniakkal közömbösítette, a sav többi két harmadát hozzáadta és az oldatot bepárologtatta. Szerinte e só képlete:  $C_9H_{13}(NH_4)O_6$ . Az

így előállított só azonban a normál vagy savas adipinsavas ammóniumnak vegyülete vagy keveréke szabad adipinsavval is lehet:

$C_9H_{13}(NH_4)O_6$  kíván:  $[C_6H_8(NH_4)_2O_4 + {}_2C_6H_{10}O_4]$  vagy  
 $[{}_2C_6H_9(NH_4)O_4 + C_6H_{10}O_4]$  kíván:

$C \dots 45 \cdot 96 \dots 45 \cdot 76$

$H \dots 7 \cdot 23 \dots 7 \cdot 62$

$N \dots 5 \cdot 96 \dots 5 \cdot 93$

Kachler ur találta:

$C \dots 45 \cdot 81$

$H \dots 7 \cdot 12$

$N \dots 6 \cdot 12$

E szerint egyedül a hydrogénben merül fel némi különbség.

A második és utolsó savas só, melyet Kachler úr *ugyanoly módon* mint a savas ammóniumsót előállított, a savas calciumsó, mely nem, mint várható volt,  $(C_9H_{13}O_6)_2Ca$ , hanem  $C_9H_{12}CaO_6$  összetételű. E különös körülmény, egy más, Arppe által tett különös észlelésre emlékeztet, hogy t. i. a neutrál adipinsavas kálium oldatából egy só jegecedik ki, mely a normál és a savas sónak vegyülete s  $C_6H_8K_2O_4 + C_6H_9KO_4$  összetételű. Hasonló összetételű lehet Kachler úr »savas hydrooxy-kámforsavas calciumsója« is. Ugyanis:

$[C_9H_{12}O_6Ca + {}_2H_2O]$  kíván:  $[C_6H_8CaO_4 + (C_6H_9O_4)_2Ca] + {}_4H_2O$   
 kíván:

$Ca \dots 13 \cdot 69 \dots 13 \cdot 65$

$H_2O \dots 12 \cdot 33 \dots 12 \cdot 28$

Kachler úr találta:

$Ca \dots 13 \cdot 59 \dots 13 \cdot 98$

$H_2O \dots 12 \cdot 55 \dots 12 \cdot 81$

A savas bariumsót Kachler úr csak gummiszerű tömeg alakjában nyerhette. A normál, általa előállított sók pedig analitikai szempontból teljesen az adipinsavas sóknak felelnek meg.

Midőn így a számadatok közt egyedül a szabad sav, valamint a savas ammónium sójának olvadáspontjában merül-



nek fel különbségek, és ezek is talán csak azért, mert sem Kachler úr, sem Arppe, sem én, az észlelt hőmérsékleteket nem corrigáltuk — nem vélek helytelenséget elkövetni, midőn kijelentem, hogy a hydrooxykámforónsavnak újból átvizsgálása és az adipinsavval való összehasonlítása okvetlenül szükséges.

Az általam nyert savról akkor nyilatkozott véleményemet pedig (a test újból megvizsgálása után is), minden körülmény között, egész terjedelmében fentartom.

A nyár folyamában a kámfort több ízben oxydáltam meg chrómsavval. A zöld folyadékból, aetherrel való kilúgozás által nyert szörpök egyikéből, adipinsav helyett, igen csekély mennyiségben, egy szépen jegecedett, erősen savas hatású testet kaptam, mely hevítve nem olvad, hanem 150 és 175° közt teljesen elpárolog, a nélkül, hogy előbb elolvadt volna. E sav e szerint nem adipinsav; az oxálsav sem, mert ammóniakkal való közömbösítése után, oldatában chlórcaesium csapadékot nem idézett elő. Mennyisége nem volt kielégítő egy elégetés végrehajtására. E test képződése azonban azt bizonyítja, hogy a kámforból, chrómsavval való oxydálásánál nem keletkeznek mindig ugyanama testek, mi igen természetes, megfontolván, hogy a kámfor az oxydáló keverékkel csakis a folyadék felszínén érintkezik, az oxydálás termékei pedig a folyadékban felolvadnak és ott az egész, még fel nem bomlott chrómsav hatása alatt állanak. Így könnyen átlátható, hogy az első oxydálás termékei mellett, ugyanezeknek oxydálás termékei is származhatnak. Az oxydálás végterméke, a szénsav, mindig jelentékeny mennyiségben képződik.

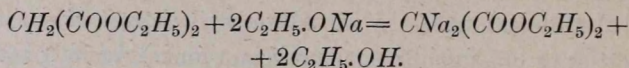
### Kísérletek a kámforsav synthetikus előállítására.

A vegyületek szerkezetének fölismerésére legbiztosabb módszerül szolgál azok synthetikus előállítása. A kámforsav synthetikus előállítása, nem csak az ő, hanem magának a kámfornak szerkezetét is kiderítené.

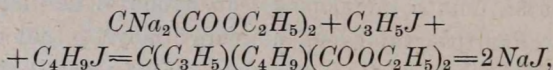
Mindenekelőtt két synthesisnek áttanulmányozását határoztam el; egyszer a malónsavból, azután pedig a homológ borostyánkősavból indulván ki.

A gondolatmenet, mely vezérlett, a következő:

I. A malónsav  $CH_2(COOH)_2$  aethylaetherjében a  $CH_2$  gyökben levő 2 Atom hydrogén helyettesítendő mindenekelőtt 2 atóm nátriummal, mi Conrad szerint (Ann. Chem. CCIV. 125.) legkönnyebben nátriumalkoholát segítségével eszközölhető:

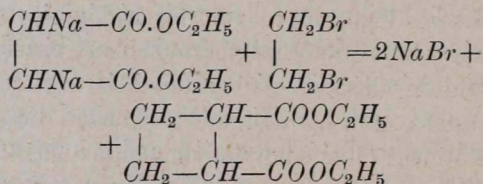


A nátriumvegyület elkezelve allyljodid és butyljodiddal adná a butylpropylmalónsavnak aetherjét:

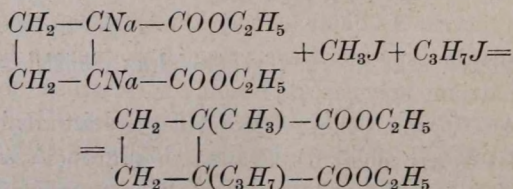


ez elszappanosítva szolgáltatná a kívánt savat.

II. A borostyánkősav  $C_2H_4(COOH)_2$  aethylaetherjéből az előbbi módon előállított nátriumszármazék (2 nátriumatómmal) aethylénbromiddal elkezelve adna:



Ez oly savnak aethylaetherje, mely az adipinsavval isológ, s valószínű, hogy e sav bibromidjából és hydrogénből status nascensben maga az adipinsav is előállítható lesz. E savban most még két atóm hydrogén helyettesítendő methyl- és propyllel:



Ez már a kánforsavnak az aethylaetherje lenne, hogy ha a methyl- és propylgyök a helyes helyzetben van.

Az I. alatti synthesissel már foglalkoztam, a II. alatti munka alatt van. Miután a második synthesisnél a gyököknek



behelyettesítése többféle sorrendben eszközölhető, s így több izomér vegyület keletkezésére számíthatni — szándékom e synthesis tanulmányozását egy külön értekezésemnek tárgyául tenni. E szándékom közlése által a megjelölt irányt a magam részére biztosítani akartam.

A malónsavat Conrad eljárása szerint a monochlóreczetsavból állítottam elő. A monochlóreczetsav kevés vízben feloldatott és az oldat az illető mennyiségű cyankáliummal óvatosan melegítettett, míg a reakció megszűnt, azután pedig, az elpárolgó víz pótlása mellett, addig főzetett tömör kálilúg hozzáadása után, míg az ammoniak legnagyobb része elszállt. Az oldat azután sósavval gyengén savanyítottatott és chlorcalcium hozzáadása által a malónsavas calcium kiválasztatott. A mészso kiszárittatott és abszolút borszeszszel keverve, több ízben száraz sósavval kezeltetett. Ez alkalommal tapasztaltam, hogy a keverék felforralása a sósav bevezetése alatt, szükségtelen, mert az oldat önmagától is felmelegszik, olyannyira, hogy gyakran hűteni kell azt. Vizfürdőben való bepárologatás által a borszesz legnagyobb részétől megfosztott oldat vízzel hígíttatott, és az ez által kiválasztott olaj aetherrel kirázatott. Az aether kipárologatása után hátramaradt olaj destillációjánál 190 és 210° közt átment része a butylallylmalonsav előállítására használtatott. Meg kell jegyezni, hogy a nyers aether destillációjánál 190°-ig mindig tetemes mennyiségű folyadékot nyertem, mely az acetónra emlékeztető szaggal bírt.

Az így előállított malonsavaether abszolút borszeszben való oldatához nátriumaethylát körülbelül 10%-os oldatát adtam, oly arányban, hogy egy molekula aetherre, két atóm nátrium jutott. Az oldat ennek következtében rögtön fehér, kocsonyás tömeggé merevedett meg. Az aethernek így keletkezett dinátrium származéka abszolút borszeszben nehezen oldható test. Végre a péphez 1 molekula, gliczerinből előállított allyljodid és egy molekula, Kahlbaum gyárából származó isobutyljodid kevertetett, és a keverék a megfordított hűtőn hevítettetett, eleinte a vizfürdőben, később pedig a homokfürdőben.

A butyljodidok közül, az isobutyljodidot nem csak azért használtam, mert birtokába könnyebben juthattam, hanem



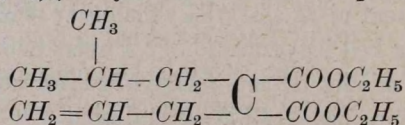
azért is, mert a normál butyl szénvázának beillesztését elkerülni óhajtottam.

Vízfürdőben hevítve a keverék még két nap múlva is erős aljas hatást és allyljodidszagot mutatott. Homokfürdőben folytatva a hevítést, 8—10 óra után az aljas hatás és az allyljodidszag majdnem egészen eltűnt, és az eleinte kocsonyás test poralakúvá vált, mely a folyadékból csakhamar leülepedett. A borszesz most ledesztilláltatott, a maradék vízzel higitatott és az oldat aetherrel kirázatot. Az aether elpárologtatása után hátramaradt olaj részletezve destilláltatott.

Az olajnak legnagyobb része állandóan 247 és 250°C közt párolgott át, a görebben azonban egy sűrű, barna test maradt vissza, aránylag nem csekély mennyiségben. A test további tisztítása ismételt destilláció által, csekély mennyisége miatt, nem volt tanácsos. Elemzése a következő eredményeket adott:

$C_{14}H_{24}O_4$ képlet kíván:	Találtatott:
C.....65·62.....	65·68 ..65·62
H.....9·37.....	8·84 .. 8·94

Az így nyert isobutylallylmalónsavaether:  $C[C_4H_9][C_3H_5](COOC_2H_5)_2$ , melynek szerkezetét e képlet



fejezi ki, szintelen, sajátsterű szagú folyadék, mely vízben oldhatatlan, borszesz és aetherben pedig könnyen oldható. Forráspontja 247—250°C. Az izomér a köz. kámforsav aethylaetherjével, mely utóbbinak forráspontja 287°. Az a parakámforsav athylaetherjével sem azonos, mert ennek forráspontja közel 275°.

Az isobutylallylmalónsavaether alkoholikus kálilúggal könnyen elszappanosítható. Erre előlegesen az aethernek azon részeit használtam, melyek a részletes destillációnál 247° előtt és valamivel 250° felett mentek át. Az ather addig főzetett az alkoholikus kálilúggal a vízfürdőben, míg a folyadék egy próbája sok vízzel higitva, a kiváló aether miatt, többé meg nem zavarodott. Az alkohol azután elpárologtatott, a hátralék kevés vízben



feloldatott és az oldat sósavval savanyítottatott. A szárazságig bepárolgott oldatból nyert sötömeg aetherrel kilúgoztatott és az aetheres oldatból az aether eltávolítottatott. A visszamaradt sárgás olaj más nap reggelig jegeczenen megmerevedett.

A jegeczes tömeg itatós papiros közt kiszorítottatott és ez által egy szörpszerű testtől elválasztatott, melyet a papirosból vízzel kilugoztam, és mely hónapok mulva sem jegecedett és erősen savanyú hatású volt.

A jegeczeket vízből átjegeczítettem. Az első krystályosodásnál nyert test  $129^{\circ}\text{C}$ -nál olvadt; újbóli átkrystályosodás után az olvadáspont változatlan maradt. Ennélfogva a test elemzhető volt. Az elégetésénél találtatott:

$$C \dots 60 \cdot 65$$

$$H \dots 7 \cdot 10$$

Ez összetétel nem felel meg az isobutylallylmalónsavnak, hanem egy vegyületnek, mely tőle 2 atóm hydrogénnal különbözik:

$$C_{10}H_{16}O_4 \text{ kíván: } C_{10}H_{14}O_4 \text{ kíván:}$$

$$C \dots \dots \dots 60 \cdot 0 \dots \dots \dots 60 \cdot 60$$

$$H \dots \dots \dots 8 \cdot 0 \dots \dots \dots 7 \cdot 07$$

E különbséget eleinte a sav tisztátalan voltából véltem magyarázhatni. Azért a *tiszta* aetherből a fenn leírt módon újból állítottam elő a savat. Most is képződik a jegeczes test mellett egy szörp, melytől a fenn leírt módon megszabadítottatott. A jegeczek többszöri átjegecedés után egészen tiszták valának; olvadáspontjuk ismét  $129^{\circ}$  volt. Elégetésöknél találtatott:

$$C \dots \dots 60 \cdot 5 \dots \dots 60 \cdot 65$$

$$H \dots \dots 7 \cdot 3 \dots \dots 7 \cdot 40$$

Az elemzési eredmények alapján alig lehet tovább kételkedni, hogy a kérdésben forgó test nem  $C_{10}H_{16}O_4$ , hanem  $C_{10}H_{14}O_4$  összetételű. Erre utal aetherjének összetétele is, a mennyiben annak elemzésénél nyert — legalább is a hydrogént illető számok inkább a  $C_{14}H_{22}O_4$  képletnek felelnek meg:

$C_{14}H_{24}O_4$ kíván:	$C_{14}H_{22}O_4$ kíván:	találatott:
C.....65 62.....	66·1.....	65·68....65·62
H.....9·37.....	8·66.....	8·84....8·92

Hogy mily viszonyban áll a jegeczes sav, a vele egyidejűleg keletkezett szörphöz, azt eldönteni lehetetlen volt, mert, mint említém, a szörp nem volt elemzésre méltó alakba hozható. Két hydrogen atómnyi veszteségemre a sav aetherjének destillációjánál végbe ment bomlások (melyeknek netalán az ott említett barna szörpszerű testek létüket köszönhatték) befolyást nem gyakoroltak. Mert midőn a nyers összetett aethert, minden további destillálás nélkül elszappanosítám, a nyert sav ismét  $129^{\circ}$ -nál olvadt.

A két atóm hydrogen leválasztása az itt leirt körülmények között oly különös s meglepő, s magyarázata, merész feltevések nélkül, oly nehéz, hogy előlegesen inkább eldöntetlenül hagyom a kérdést, vajjon a nyert test a keresett isobutylallylmalónsav-e, vagy pedig egy oly vegyület-e, mely ezzel izológ?

A nyert test színtelen jegeczeket képez, hideg vízben jóval nehezebben oldható mint melegben; könnyen oldható borszeszben és aetherben. Olvadáspontja  $129^{\circ}$ . Valamivel magasabb hőmérsékletnél bomlik. A higany felületén megolvasztott sav csak  $85^{\circ}C$ -nál merevedett meg; ugyanezen próba újból melegítve már  $106^{\circ}$ -nál olvadt s kihülésnél csak  $83.5^{\circ}$ -nál merevedett meg; újból melegítve az olvadáspont  $104^{\circ}$ -ra szállt, kihülésnél azonban ismét  $83.5^{\circ}$ -nál merevedett meg. A bomlás, melyet a sav magasabb hőmérsékletnél szenved, valószínűleg azon bomlással azonos, melyet általában a substituált malónsavak mutatnak, az pedig egészen különböző a kámforsav bomlásától magas hőmérsékletnél.

---

A mi a kámforsav synthesisét a borostyánkősav aethyl-aetherjéből illeti, ez irányban eddig a következő, előleges kísérleteket tevém:

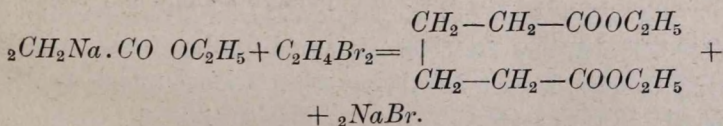
A borostyánkősav aethylaetherjének dinátrium származéka ugyanoly módon állítható elő, mint a malónsavé. Az víz-



mentes borszeszben majdnem egészen oldhatatlan, kocsonyaszerű test. Aethylénbromiddal közösleges légköri nyomás mellett hevítve, a reakció egy hétig tartó hevítés után sem fejeződik be teljesen. Gyorsan történik az, hogy ha a keveréket  $160-180^{\circ}$ -ra, csövekbe beolvasztva felhevítjük.

Midőn 1 mol. borostyánkőssavaetherre 4 atóm nátrium (natrium alkoholát alakjában) hat, rögtön kiválik a kocsonyaszerű nátriumszármazék. Ezt levegőn köz hőmérsékletnél kiszárítottam és azután 1 molekula aethylénbromiddal, 1 molekula methyljodiddal, 1 molekula propyljodiddal és kevés abszolút borszeszszel erősfalú üvegcsőbe beforrasztottam. Az üvegcső 2 óra hosszáig  $110-118^{\circ}$ -ra hevítettett. A cső tartalma ekkor megbarnult, s kinyitásakor sok színtelen gáz, erős nyomás mellett kiszabadult. A cső tartalma bromjódzagú és kálilúg hozzáadása által elszíntelenedik. A kálilúgos folyadék egy ideig hevítettett, azután sósavval közömbösítettett és szárazsáig bepárologtatott. A hátralékból borszeszszel egy színtelen jegeczeket képező savas hatású testet vonhattam ki, mely körülbelül  $180^{\circ}$ -nál olvadt (kámforsav olvadáspontja  $175-178^{\circ}$ ). A nátriumvegyület 8 grammjából nyert savnak mennyisége nem volt egészen  $0.1$  gramm, elégetése tehát nem volt eszközölhető. Oka ennek az, hogy a bromjód makacsul tapadt rajta, úgy hogy a számos átjegecztés- és sajtólásnál itatós papiros közt, a savnak nagy része veszendőbe ment.

Végül kijelentem, hogy az adipinsav synthetikus előállításával Vangel Béla ur el van foglalva. Szándékom e synthesist úgy a borostyánkőssavból, valamint az eczetsav aethyl-aetherjének mononátriumszármazékából, a következő egyenlet értelmében eszközölni:



### A kámfor egy új tulajdonságáról.

Ismeretes, hogy a kámfor sósavval, salétrommal és kénssavval egyesül, folyékony vegyületeket képezve. Azon adatot, hogy a kámfor borszeszszel is ilyen vegyületet képez, nem



találom sehol sem följegyezve. Midőn túlságos mennyiségű kámfort borszeszszel fölmelegítünk, akkor egy része felolvad, az oldhatatlan része pedig folyékonyvá lesz, hogy ha a használt borszesz töménysége bizonyos határokat felül nem halad. Az így keletkezett folyékony kámfor könnyebb vagy nehezebb az egyidejűleg keletkezett telített kámforoldatnál; az a kihűtés után megmerevedik fehér, jegezes tömeggé, mely külsőleg a kijegecedett kámfortól nem különbözik.

A borszesz azon tömörségének kipuhatolására, melyben a kámfor folyékonyvá lesz, a következő kísérleteket tettem:

1. *Kísérlet.* Midőn fölös kámfort oly borszeszszel főztem, melynek fajsúlya  $20^{\circ}$ -nál  $0.8844$  volt, akkor a legnagyobb része felolvadt, a fel nem olvadt része szilárd maradt s a folyadék alatt az edény fenekén gyűlt össze. A keletkezett telített oldat forráspontja  $83.7^{\circ}\text{C}$ , fajsúlya pedig, kihűlés után  $18^{\circ}$ -nyi hőmérsékletnél  $0.9063$  volt. Ez oldat bepárlása után a vízfürdőben  $17.02\%$  kámfor maradt vissza; mely szám, tekintve a kámfor illékonyosságát, pontosságra igényt nem tarthat.

2. *Kísérlet.* Midőn kámfort  $0.9277$  fajsúlyú ( $19^{\circ}$ -nál) fölös borszeszszel főztem, akkor a keletkezett tömör kámforoldat  $85^{\circ}\text{C}$ -nál forrt. Az oldhatatlanul maradt kámfor már  $69^{\circ}\text{C}$ -nál megolvadt s szintelen olajnemű folyadék alakjában az oldat felszínén gyűlt össze, míg a még meg nem olvadt kámfor a folyadék alatt volt található. A telített kámforoldat fajsúlya  $18^{\circ}$ -nál  $0.9408$ -nak határozott meg.

3. *Kísérlet.* Fölös kámfor  $0.9598$  fajsúlyu ( $19^{\circ}$ -nál) borszeszszel főzve, egy része felolvadt, az oldhatatlanul maradt része már  $66\text{—}67^{\circ}\text{C}$ -nál folyadékká olvadt, míg a keletkezett telített kámforoldat forráspontja  $86\text{—}87^{\circ}\text{C}$ -ra szállt.

4. *Kísérlet.* Fölös kámfor  $0.9763$  fajsúlyú borszeszszel ( $18^{\circ}$ -nál) főzve egy része felolvadt, az oldhatatlan része nem folyt szét, daczára, hogy a keletkezett telített kámforoldat forráspontja  $89^{\circ}\text{C}$ -ra szállt.

5. *Kísérlet.* Midőn kámfort  $0.9055$  fajsúlyú borszeszszel ( $17^{\circ}$ -nál) melegítettem, az oldhatatlanul maradt kámfor  $58^{\circ}\text{C}$ -nál, megzavarodás előidézése mellett, olvadni kezdődött, teljes olvadás azonban csak  $71^{\circ}$ -nál állt elő; a szétfolyt kámfor egy része a folyadékban, cseppek alakjában, úszva maradt, más



része pedig a folyadék alatt, az edény fenekén gyűlt össze. A telített kámforoldat forráspontja  $82^{\circ}\text{C}$ . Kihülésnél a szétfolyt kámfor  $57^{\circ}$ -nál még nem merevedett meg egészen.

6. *Kísérlet.*  $0\cdot8927$  fajsúlyú borszeszszel főzve, az oldhatatlanul maradt kámfor, nem foly szét. Az oldat forráspontja  $85^{\circ}$ , fel nem olvadt kámfor jelenlétében.

Ez eredményeket, könnyebb áttekintés végett a következő táblában állítom össze:

Kísérlet a borszesz borszesz- szám: fajsúly: tartalom:	az oldat forrás- pontja:	a tiszta bor- szesz forrás- pontja:	a kámfor ol- vadás-pontja:	a cseppfolyós kámfor fajsúly:
1... $0\cdot8844\cdot73\cdot5^{\circ}/_{100}$	$83\cdot7^{\circ}\text{C}$	$80^{\circ}\text{C}$	$83\cdot7$ fölött nagy.	az oldaténál
2... $0\cdot9277\cdot54\cdot5$	$85$	$82$	$69^{\circ}$	kisebb »
3... $0\cdot9598\cdot35\cdot5$	$86\cdot87$	$84\cdot3$	$66\cdot67^{\circ}$	» »
4... $0\cdot9763\cdot20\cdot3$	$89^{\circ}$	$87^{\circ}$	$89$ fölött.	» »
5... $0\cdot9055\cdot64\cdot5$	$82^{\circ}\text{C}$	$80\cdot5$	$71^{\circ}$	egyenlő »
6... $0\cdot8927\cdot69$	$85$	$80^{\circ}\text{C}$	$85$ fölött.	nagy. »

Ez adatokból foly, hogy a kámfor a borszesz felszínén csak akkor olvad folyadékká, hogy ha a borszesz fajsúlya nagyobb  $0\cdot8927$ -nél, és kisebb  $0\cdot9763$ -nál. A szétfolyásnak két határa  $0\cdot8927$  és  $0\cdot9055$ , valamint  $0\cdot9598$  és  $0\cdot9763$  közt fekszik; a felső határt e szerint közel a  $65^{\circ}/_{100}$ -nyi, az alsót pedig kereken a  $36^{\circ}/_{100}$ -nyi borszesz képezi. A telített kámforoldat forráspontja, e két határ közt, emelkedik  $82^{\circ}$ -tól  $87^{\circ}$ -ra, és a kámfor olvadáspontja leszáll  $71^{\circ}$ -tól  $67^{\circ}$ -ig. Ez utóbbi ténynek az lehet az oka, hogy a kámfor különböző mennyiségű borszeszszel vegyül.

A borszesz felszínén szétfolyt kámfor összetételének kipuhatólása nem sikerült. Az kétségkívül a kámfor vegyülete borszeszszel. A borszesz meghatározása azonban nem volt eddig eszközölhető. A levegőn közhőmérsékletnél itatós papiros közt megszáradt kámfort vízzel lugoztam ki melegen, a keletkezett oldatban azonban a Jodoform-reakció által a borszesznek csak nyomai voltak kipuhatólhatók. Miután így már a közhőmérsékletnél való kiszáritásánál is a borszesz elpárolgott, annál kevesbbé volt várható, hogy magasabb hőmérsékletnél a vegyület bontatlanul maradna. A levegőn kiszáradt anyag olvadáspontja *magasabb* a keletkezésénél észleltnél. Így a második



kísérlet alkalmával nyert kámfor vékonyfalú üvegcsőbe beforasztva,  $100^{\circ}$ -nál nem olvadt; a higany felszínén pedig hevítve,  $70-75^{\circ}$ -nál felduzzadt s további hevítésnél, olvadás tünetei nélkül, elillant.

A táblából kitűnik, hogy a telített kámforoldat forráspontja, azon pillanattól kezdve, midőn a tulságos kámfor szétfoly, arányosan emelkedik  $82^{\circ}$ -tól egészen  $87^{\circ}$ -ra. A feloldott kámfor a használt tiszta borszesz forráspontját — mint a táblából kitűnik —  $2-3^{\circ}$ -kal emeli. Az oldatnak a 6. kísérlet alkalmával észlelt forráspontja  $1\cdot3^{\circ}$ -kal nagyobb, mint az 1. kísérletnél. Ebből következtethető lenne, hogy a kámfor  $0\cdot8927$  fajsúlyú borszeszben legkönnyebben oldható. Tekintve azonban azt, hogy az oldatok forráspontja, az elpárolgó oldószer miatt, soha sem határozható meg teljes pontossággal, e következtetés végleges megállapítására több adat lenne szükséges.



## Hetedik kötet. 1876.

I. Vizsgálatok a kolozsvári m. k. tud. egyetem vegytani intézetéből. Közli Dr. Fleischer. 20 kr. — II. Báró Prónay Gábor emléke. Haberern. 12 kr. — III. A légnyomás változásainak pontos meghatározásáról. Schuller 10 kr. — IV. Négy közlemény a m. kir. orvosi tanintézetből. Bemutatja Dr. Thánhofer. 50 kr. — V. Pólya József emléke. Dr. Török. 10 kr. — VI. Tanulmányok a talajabszorbtója fölött. Dr. Pillitz. 20 kr. — VII. A szőlő übölje. Hazslinszky. 10 kr. — VIII. Az agy féltekéinek és a kis agynak működéséről. Balogh. 40 kr. — IX. Krystálytani vizsgálatok a betléri wolnynon. 3 képtáblával. Szécskay. 30 kr. — X. Az agy befolyásáról a szívmozgásokra. Balogh 10 kr. — XI. Két isomér Monobromitronaphthalinról. Dr. Fabinyi. 10 kr. — XII. Kubinyi Ferencz és Ágoston életrajzuk. Nendtvich. 10 kr. — XIII. Jelentés Görögországba tett geológiai utazásairól. Dr. Szabó. 10 kr. — XIV. A felsőbányai trachit wolframitja. 1 táblával. Dr. Krenner. 10 kr. — XV. Vizsgálatok a kolozsvári m. k. tud. egyetem vegytanintézetéből. 6) A cyanav vegyületek szöveti alkatáról. Dr. Fleischer. 10 kr. — XVI. A villanyosság kiegyenlődése a szikrában és a szigetelő oldalinfluentiaja. Kont. 10 kr.

## Nyolczadik kötet. 1877.

I. Az isogonok rendhagyó menetéről Magyarország erdélyi részeiben Schenzl. 40 kr. — II. A hortobágyi keserűvíz elemzése. Dr. Schvarcz. 10 kr. — III. Adatok a járulékos gyökerek fejlődéséhez. Schuch. 10 kr. — IV. Vizsgálatok a fulminátok (dursavvegyek) vegyalkata felett. Dr. Steiner. 20 kr. — V. Az emberi vese Malpighi-féle lobrai. Lenhossék József. 20 kr. — VI. Adalékok a kárpátok földtani ismeretéhez. Hantken Miksa. 10 kr. — VII. Tanulmányok az aldehydek vegyületeiről phenollokkal. (Első értekezés.) Dihydroxyphenyl-aethan és vegyületei. Dr. Fabinyi Rudolf. 10 kr. — VIII. Magyarhoni Anglesitek. Székfoglaló értekezés Dr. Krenner József Sándortól. (9 táblával.) 20 kr. — IX. A vas chemiai alkata és keménysége közötti vonatkozások. Kerpely Antaltól. Két táblával és több rajzzal a szöveg között. 20 kr. — X. Ásvány- és közettani közlemények Erdélyből. Dr. Koch Antal lev. tagtól. 20 kr. — XI. Emlékbeszéd Dr. Entz Ferencz a m. tud. akadémia levelező tagja fölött. Galgóczy Károly, lev. tagtól. 10 kr. — XII. Hőmennyiség-mérések. Schuller Alajos és dr. Wartha Vince tanároktól. Egy táblával. 20 kr. — XIII. Folyékony cyánsó vas-nagyolvasztóból. Közli Kerpely Antal l. tag. 10 kr. — XIV. Dolgozatok a k. m. tud. egyetem élettani intézetéből. Közli Jendrássik Jenő l. tag. 50 kr. — XV. Lázás bántalmak egyik okbeli tényezőjéről. Székfoglaló értekezés. Balogh Kálmántól. 20 kr. — XVI. Szibériai és délamerikai gombák (Fungi e Sibiria et America Australi.) Kalchbrenner Károly r. tagtól. Négy táblával. 60 kr.

## Kilenczedik kötet. 1878—1879.

I. Adatok a dentinfogak finomabb szerkezetének ismeretéhez. Teschler György reáliskolai tanártól Körműczbányán. 7 táblán rajzolt 28 ábrával. 60 kr. — II. A ditroi syenittömsz közettani és hegyszerkezeti viszonyairól. Koch. 1 tábla rajzzal. 30 kr. — III. A gyuladásról. Thánhofer. 3 tábla rajzzal. 40 kr. — IV. Nehány gázkeverék szinképi vizsgálata. Lengyel. 1 tábla rajzzal. 10 kr. — V. Uj adatok Magyarhon kryptogam virányához az 1878. évből. Hazslinszky 10 kr. — VI. Agyszöveti vizsgálatok. Laufenaucr. 2 tábla rajzzal. 10 kr. — VII. Emlékbeszéd Balla K. felett. Galgóczy. 10 kr. — VIII. Az érverésről Thánhofer. 64 fametszvény és 1 tábla. 50 kr. — IX. Urvölgyit egy új részvény. Szabó. 1 tábla rajzzal. 10 kr. — X. A Pinguicula alpina mint rovarévo növény. Klein Gyulától. 2 tábla rajzzal. 20 kr. — XI. Az aczél megkülönböztető jelei. (Indított tömecsü állapot, meleg törő próba.) Kerpely Antaltól. 30 kr. — XII. Hébert és Munier Chalmas közleményei a magyarországi ó harmadkori képződményekről. Hantken Miksától. Két tábla rajzzal. 20 kr. — XIII. Fouqué munkája Santorin vulkáni szigetről, megismerteti és jegyzetekkel kíséri dr. Szabó József. 20 kr. — XIV. Emlékbeszéd néhai dr. Kovács-Sebestyén Endre lev. tag fölött. Dr. Rózsay Józseftől. 10 kr. — XV. Floristai adatok, különös tekintettel a Roripákra. Borbás Vinczétől. 40 kr. — XVI. A hazai epilobiumok ismeretéhez. Borbás Vinczétől. 20 kr. — XVII. A szaruhártya szalagszerű elhomályosodásáról. (Bundförmige Hornhauttrübung.) Rajzzal egy táblán. Dr. Goldzieher Vilmostól. 10 kr. — XVIII



Vizsgálatok az agy corticalis látómezőjéről. Dr. Laufenauer Károlytól 20 kr. — XIX. Újabb adatok a tengeri moszatok krystalloidjairól. Klein Gyulától. Egy táblával. 30 kr. — XX. A magas hőmérsék és karbolsavgőz hatása szerves testekre. Than Károlytól. 10 kr. — XXI. Az alsó-kékedi gyógyforrás kémiai elemzése. Stollár Gyulától. A felső-rákosi savanyúvíz, valamint a székely-udvarhelyi hideg sós fürdő kémiai elemzése. Dr. Solymosi Lajostól 20 kr. — XXII. A felső-ruszbachi ásványvíz vegyelemzése. Scherffel W. Auréltól. 10 kr. — XXIII. A gránát és Cordierit (Ditroit) szerepe a magyarországi Trachytokban. Dr. Szabó Józseftől. 30 kr. — XXIV. Megemlékezés Bernard Claude fölött. Balogh Kálmántól. 20 kr. — XXV. Regnault H. Victor emlékezete. Dr. Than Károlytól. 10 kr.

### **Tizedik kötet. 1880.**

I. Közlemények a m. k. egyetem vegytani intézetéből. I. Adatok a carbonylsulfid phisikai sajátságaihoz. Dr. Illosvay Lajostól. — A budapesti világító gáz kémiai analysise. — Ugyanattól. — Egy földpát mennyiségi analysise. Loczka Józseftől. — II. Gróf Vass Samu emlékezete. Deák Farkastól. — III. A magyarországi dunaszigetek földirati csoportosulása s képződésök tényezői. Dr. Ortway Tivadtól. Egy melléklettel. — IV. Adatok a Martin-aczél tulajdonságainak ismertetéséhez. Kerpely Antaltól. — V. A víz-elvonó testek behatásáról a kámforsavra és amidjaira. Balló Mátyástól. — VI. A vadgesztenye gyökereinek ismertetéséhez. Klein Gyulától és Szabó Ferencztől. Egy táblával. — VII. Az utóvilágításról Geissler-féle csövekben. Dr. Lengyel Bélától. — VIII. A rank-herleini és szejkai ásványvizek kémiai elemzése. Dr. Lengyel Bélától. — IX. A városligeti artézi kút hűvforrásának vegyi elemzése. Than Károlytól. — X. Adatok a Mecsekhegység és dombvidéke Jurakorbéli lerakódásának ismertetéséhez. I. Stratigraphiai rész. Böckh Jánostól. — XI. Myelin és idegvelő. (Szövettani tanulmány.) Pertik Ottótól. 16 rajzzal. — XII. Közlemények a m. k. egyetem vegytani intézetéből. I. A durranó lég sűrűségének meghatározása. Kalecsinszky Sándortól. — II. A nitrosylsav néhány sójáról. Dr. Csulak Lajostól. — XIII. A magyar tengerpart szivacsfaunája. I. közlemény. Dr. Dezső Bélától. — XIV. A bábolnai meleg »Mátyás-forrás« és a szovátai »Fekete-tó« hideg sósforrás kémiai elemzése. Dr. Hankó Vilmostól. — XV. Közlemények a kolozsvári egyetem élet- és körvegytani intézetéből. Dr. Ossikovszky Józseftől. I. Adalék a hyrosin és a skatol vegyi szerkezetéhez. II. Arsenkének mint méreg s annak szerepe törvénytörvénykérdésekben. III. A tellurnak előállítása a nagyági aranytellur érczekből és a nyers tellurból. — XVI. Az ágyéki és gerinczagi dűczok többszöröségéről. Dr. Davidaleótól. Egy táblával. — XVII. Új vagy kevesebb ismert szömörcsögfélék. (Phalloidei novi vel minus cognit.) Kalchbrenner Károlytól. Három táblával. — XVIII. Az associált szemmozgások idegmechanismusról. Dr. Hügyes Endrétől. I. közlemény. 2 könyomatú és 3 egyszerű nyomtatú táblával. (Bevezetés. I. rész. A fej- és testmozgásokat kísérő associált szemmozgások tünetnényei emlősöknél és az embereknél.)